

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08178576  
PUBLICATION DATE : 12-07-96

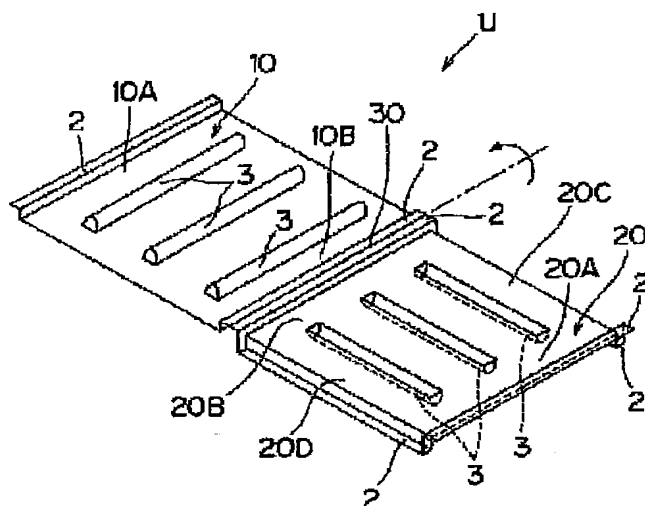
APPLICATION DATE : 26-12-94  
APPLICATION NUMBER : 06322915

APPLICANT : DAIKIN IND LTD;

INVENTOR : SATO YASUO;

INT.CL. : F28F 3/08 F28F 3/04

TITLE : HEAT EXCHANGER ELEMENT



ABSTRACT : PURPOSE: To provide an undeformable heat exchanger element of high durability by welding adjacent separators made of resin-impregnated paper, which have ridges and grooves made by press forming to define a spacing.

CONSTITUTION: A heat exchanger element consists of unit members U laminated in multiple stages which are one set with two separators 10, 20 made of paper in which 10-50wt.% polyethylene, etc., is mixed. End parts 10B, 20B are preliminarily and continuously formed in the partitioning plates 10, 20, and press-formed together with spaces 3 to regulate the intervals in the developed condition. In addition, the separators 10, 20 are folded back to each other with the folding line 30 formed at the end parts 10B, 20B as the reference line, and the unit members U are obtained by welding the folded and laminated end parts 10A, 20A. The high humidity conversion efficiency can be achieved by the paper part, the high temperature conversion efficiency can be achieved by the resin part, and the high total heat conversion efficiency can be achieved on the whole. The manufacturing cost can be reduced by welding the end parts to each other.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-178576

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 8 F	3/08	3 1 1		
	3/04	A		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-322915

(22) 出願日 平成6年(1994)12月26日

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 佐藤 安夫

大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン

工業株式会社淀川製作所内

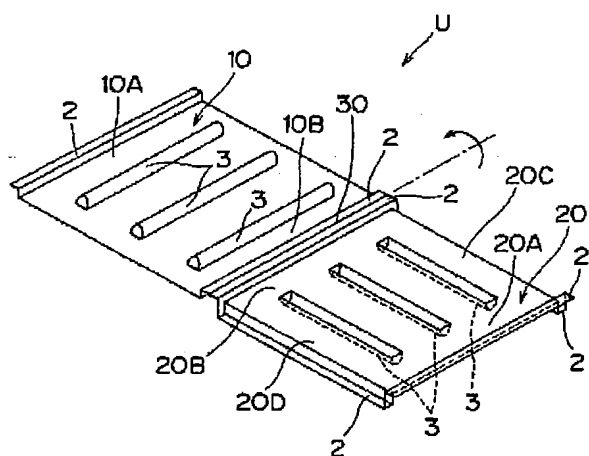
(74) 代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 熱交換エレメント

(57) 【要約】

【構成】本熱交換エレメントは、2枚1組の単位部材Uを多段に積層して得られる。単位部材Uは、互いの端部10B、20B同士が連続形成された仕切板10、20からなり、展開状態でプレス成形される。プレス成形時に、仕切板10、20間の間隔を規制するためのスペーサ3等が同時成形される。仕切板10、20を折り重ねて、端部10A、20A同士を熱溶着することにより、単位部材Uを得る。仕切板10、20は樹脂を含む紙からなる。

【効果】型崩れせず耐久性がある。高い全熱交換効率を達成できる。乾燥工程が不要であり、製造コストを安価にできる。



U … 単位部材  
10, 20 … 仕切板  
10A, 10B, 20A, 20B … 端部  
30 … 折り曲げ線  
2 … リブ  
3 … スペーサ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】仕切板(10, 20)を隔てて二種の気流が流通される熱交換エレメントにおいて、

上記仕切板(10, 20)は、所定間隔毎に多数枚が積層されており、

各仕切板(10, 20)は、樹脂を含む紙からなっていて仕切板(10, 20)には上記所定間隔を規制するための凹凸形状(2, 3)がプレス成形されており、

各仕切板(10)の互いに対向する一対の端部(10A, 10B)の少なくとも一方(10A)は、隣接する仕切板(20)の端部(20A)に熱溶着されていることを特徴とする熱交換エレメント。

【請求項2】請求項1記載の熱交換エレメントにおいて、各仕切板(10, 20)は、隣接する2枚ずつが1組となっており、各組の一の仕切板(10)の互いに対向する一対の端部(10A, 10B)の一方(10A)は、隣接する仕切板(20)の端部(20A)に熱溶着されており、且つ他方(10B)は、上記隣接する仕切板(20)の端部(20B)と折り曲げ線(30)を介して予め連続形成されていることを特徴とする熱交換エレメント。

【請求項3】請求項2記載の熱交換エレメントにおいて、上記折り曲げ線(30)は、プレス成形時に同時成形されたものからなることを特徴とする熱交換エレメント。

【請求項4】請求項1ないし3の何れかに記載の熱交換エレメントにおいて、上記熱溶着された部分は、超音波溶着された部分であることを特徴とする熱交換エレメント。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、熱交換換気装置その他の空気調和装置に用いられ、仕切板を隔てて流される給気と排気の二種の気流間で、上記仕切板を介して熱交換を行なわせる熱交換エレメントに関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の熱交換エレメントでは、板状の仕切板と波形をした間隔板を交互にして多段に積層されており、上記間隔板は一段おきに90°ずつ向きを換えている。上記仕切板として要求される主たる性能としては、温度及び湿度の交換効率が高いこと(いわゆる全熱交換効率が高いこと)と、給気と排気が混合しないこと(透気度が高いこと)がある。

【0003】従来、上記仕切板として、①紙を用いたものと、②多数の細孔を有する高分子樹脂シートを用いたものがあつた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記①の紙製の仕切板では、高い透湿性に基づいて高い全熱交換効率を実現でき、且つ透気度の低さも達成できるという利点がある。しかし、強度が弱いので、積層時に型崩れを起こし易く、また、変形もしやすいので、長期の使用に耐えられ

なかつた。

【0005】上記②の高分子樹脂シートも用いた仕切板では、熱を多く保有できるので温度の交換効率が高く、また、形状維持性に優れ耐久性があるという利点がある。一方、水蒸気は、仕切板の表面に一旦吸着・凝縮された後、液状水として上記細孔を輸送され、背面より再び気化することにより、透過するようになっているが、樹脂の吸湿性が低いことに起因して、透湿性が低いという欠点があつた。

10 【0006】そこで、透湿性の低さを補うために、③高分子樹脂シートに、塩化リチウム等の吸湿性物質を含有させた仕切板が提供されている(特公平4-25476号公報参照)。しかし、この仕切板では、吸湿性物質を水溶液に溶かして高分子樹脂シートに含浸あるいは塗布する作業が必要となり、工数が増加する上、乾燥工程も必要となり、製造コストが高くなるという問題があつた。

20 【0007】ところで、上記①ないし③の何れの熱交換エレメントも、積層した仕切板と間隔板の対向する端部同士を密封する必要がある。従来、端部同士を、例えば酢酸ビニル系の水溶性の接着剤を用いて、接着するようにはしていた。しかし、接着剤を乾燥させる工程が必要となり、特に、①の紙製の仕切板の場合は、接着剤の水分によって紙が伸びて寸法が変化する等の問題があるので、十分に乾燥させておく必要があつた。このため、製造コストが高くなるという問題があつた。

30 【0008】そこで、本発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、強度に優れると共に高い全熱交換効率を実現でき且つ製造コストの安価な熱交換エレメントを提供することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段及び作用】上記目的を達成するため、

(1) 請求項1に係る熱交換エレメントは、仕切板を隔てて二種の気流が流通される熱交換エレメントにおいて、上記仕切板は、所定間隔毎に多数枚が積層されており、各仕切板は、樹脂を含む紙からなっていて仕切板には上記所定間隔を規制するための凹凸形状がプレス成形されており、各仕切板の互いに対向する一対の端部の少なくとも一方は、隣接する仕切板の端部に熱溶着されていることを特徴とするものである。

【0010】上記構成によれば、下記の①～⑤の作用を奏する。すなわち、

① 仕切板を樹脂を含む紙により構成したので、紙のみで構成する場合と比較して、仕切板の強度が向上する結果、積層時の型くずれを防止することができる。

② 仕切板が樹脂を含むので、紙のみで構成する場合と比較して、より熱を保有することができる結果、より高い温度の交換効率を達成できる。

③ 樹脂は紙に部分的に存在することになるので、紙の

持つ長所である透湿性の高さを損なうことがなく、その結果、高い湿度交換効率を達成できる。

④ 端部同士が熱溶着されるので、これらを接着剤で接着する場合のような乾燥工程を不要にすることができる結果、製造コストを安価にすることができる。

⑤ 仕切板同士の間隔を規制するための凹凸形状をプレス成形により形成するので、これを別部材として構成する場合と比較して、製造コストを安価にすることができる。

(2) 請求項 2 に係る熱交換エレメントは、請求項 1 記載の熱交換エレメントにおいて、各仕切板は、隣接する 2 枚ずつが 1 組となっており、各組の一の仕切板の互いに対向する一対の端部の一方は、隣接する仕切板の端部に熱溶着されており、且つ他方は、上記隣接する仕切板の端部と折り曲げ線を介して予め連続形成されていることを特徴とするものである。

【0011】上記構成によれば、隣接する仕切板の端部同士が折り曲げ線を介して予め連続形成されているので、上記端部同士を接合する手間を省くことができる。また、上記隣接する仕切板同士の位置決め精度を高くすることができる。

(3) 請求項 3 に係る熱交換エレメントは、請求項 2 記載の熱交換エレメントにおいて、上記折り曲げ線は、プレス成形時に同時形成されたものからなることを特徴とするものである。

【0012】上記構成によれば、仕切板のプレス成形後に折り曲げ線を切込み成形する場合と比較して、製造工数を削減でき、したがって製造コストを安価にすることができる。

(4) 請求項 4 に係る熱交換エレメントは、請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の熱交換エレメントにおいて、上記熱溶着された部分は、超音波溶着された部分であることを特徴とするものである。

【0013】上記構成によれば、超音波溶着であるので、接合したい部分のみに局部的に熱を与えることができ、仕切板が熱変形を起こすようなことがない。

【0014】

【実施例】以下実施例を示す添付図面によって詳細に説明する。図 1 は本発明の一実施例に係る熱交換エレメントの概略分解斜視図であり、図 2 は熱交換エレメントを構成する単位部材を示している。図 3 (a) ないし (f) は熱交換エレメントの製造工程を順次に示している。

【0015】図 2 を参照して、本熱交換エレメントは、仕切板としての仕切板 10、20 を 2 枚 1 組とした単位部材 U を、多段に積層したものからなる。図 1 を参照して、仕切板 10 と仕切板 20 とは、端部 10B、20B 同士が予め連続形成されており、この端部 10B、20B に形成した折れ曲げ線 30 を基線として仕切板 10、20 が互いに折り返されている。仕切板 10 と仕切板 20

0 とは、同様の構成をしており、90° 向きを変えて裏返すと略一致する形状をしている。

【0016】仕切板 10、20 は、紙に例えばポリエチレン等を 10～50 重量%で混入したものからなる。10%より少ないと成形性や透気度が悪くなり、50%を超えると、吸湿性が悪くなる。樹脂の混入割合が多いほど成形性が良くなり且つ透気度が低くなる傾向にあり、且つ、樹脂の混入割合が少ないほど透湿性が高くなる傾向にある。したがって、成形性、透気度及び透湿度を満足するためには、30 重量%程度が最も好ましい。

【0017】一方の仕切板 10 の一対の対向する端部 10A、10B には、一対のリブ 2 がそれぞれ図において上方へ突出形成されており、また、仕切板 10 には、上記リブ 2 と平行に所定間隔毎に配列された、図において上方へ突出する凸条からなるスペーサ 3 が仕切板 10 と一体に形成されている。他方の仕切板 20 の一対の対向する端部 20C、20D には、一対のリブ 2 がそれぞれ図において下方へ突出形成されており、また、仕切板 20 には、上記リブ 2 と平行に所定間隔毎に配列された、図において下方へ突出する凸条からなるスペーサ 3 が仕切板 20 と一体に形成されている。仕切板 20 の一対の対向する端部 20A、20B には、上方へ突出するリブ 2 がそれぞれ形成されている。

【0018】仕切板 10 の端部 10B のリブ 2 と仕切板 20 の端部 20B のリブ 2 とは、連続している。各仕切板 10、20 のリブ 2 やスペーサ 3 は、仕切板 10、20 を素材からプレス成形する際に同時に形成されたものである。リブ 2 は、積層状態の仕切板 10、20 間の端部同士を密封するためのものであり、スペーサ 3 は、仕切板 10、20 間の間隔を規制するためのものである。また、折り曲げ線 30 は、他の部分よりも薄肉に形成された凹条（例えば三角断面形状をしたもの）からなり、プレス成形時に同時に形成されたものである。

【0019】次いで、図 3 (a)～(f) を参照しつつ、本熱交換エレメントの製造方法について説明する。

① まず、抄紙により図 3 に (a) 示す原紙 81 が生成され、原紙 81 のロール体 82 が得られる。

② 次いで、図 3 (b) に示すように、ロール体 82 から送りローラ対 83、84 により引き出した原紙 81 に対して、PVA、塩化カルシウム、メラミン及び防カビ剤等の水溶液を、ノズル N からの噴射で塗布し、含浸させる。これらの含浸量により、透気性、防カビ性および吸湿性の条件設定がなされる。

③ 上記の条件設定がなされた原紙 81 は、図 3 (b) に示すように、大径の乾燥ドラム 85 に巻き付けられ、巻き付けから解放される部分に配置したドクター 86 によってクレープ加工を施した後、送りローラ対 87 を介して搬送され、クレープ加工紙 88 のロール体 89 を得る。

④ このようにして得られたクレープ加工紙 88 のロー

5

ル体 89 から、図 3 (c) に示すように、送りローラ 90, 91, 92 により引き出したクレープ加工紙 88 に対し、送りローラ 90, 91 間において、一对の型 93, 94 によってプレス成形を施し、2 枚 1 組の仕切板 10, 20 を得る。このプレス成形時に、リブ 2、スペーサ 3 及び折り曲げ線 30 が同時に成形される。

⑤ 2 枚 1 組の仕切板 10, 20 は、図 3 (c) に示すように、型 93, 94 の下方のベルトコンベア 95 上に落下され、次工程に搬送される。

⑥ 搬送された 2 枚 1 組の仕切板 10, 20 は、図 3 (d) に示すように、両者間の折り曲げ線 30 を基線として、仕切板 20 を仕切板 10 に重なるように折り返される。

⑦ 次いで、仕切板 10, 20 の上記折り曲げ線 30 と対向する自由側の端部同士を、図 3 (d) に示すように、超音波ホーン 96 を用いて超音波溶着することにより、両者間を密封する。これにより、単位部材 U が完成する。

⑧ 次いで、図 3 (f) に示すように、単位部材 U を多段に積み重ねていき、熱交換エレメントが完成する。このとき、単位部材 U 同士は、糊付けローラ 97 とこれに対向するローラ 98 との間を通過されることにより、下面に接着剤 99 を塗布された後、順次に下段側の単位部材 U と接着されて積層される。単位部材 U は、向きを変えることなく、同方向に沿わせた状態で積み重ねていけば良いので、作業がやりやすい。

【0020】本実施例によれば、仕切板 10, 20 をポリエチレンを含む紙により構成したので、紙のみで構成する場合と比較して、仕切板 10, 20 の強度が向上する結果、積層時の型くずれを防止し且つ耐久性を向上させることができる。また、紙に対して樹脂が部分的に配置されるので、紙の部分によって高い湿度交換効率を達成できると共に、樹脂の部分によって高い温度交換効率を達成でき、その結果、全体として、高い全熱交換効率を達成することができる。

【0021】さらに、仕切板 10, 20 の端部同士を熱溶着するので、接着剤を用いる場合のような乾燥工程を不要にでき、製造コストを安価にすることができる。加えて、リブ 2、スペーサ 3 及び折り曲げ線 30 等をプレス成形時に同時に形成するので、製造コストをより安価にすることができる。加えて、単位部材 U を構成する仕切板 10, 20 の端部 10B, 20B が、折り曲げ線 30 を介して予め連続形成されているので、上記端部 10B, 20B 同士を接合する手間を省くことができ、その分、製造コストを安価にすることができる。また、いわゆる 2 個取りの型成形となるので、型打ち回数を半減できる結果、製造コストをより安価にすることができる。さらに、上記折り曲げ線 30 を介して連続された仕切板 10, 20 同士の位置決め精度が高くなるので、これら仕切板 10, 20 の自由側の端部 10A, 20A 同士を

6

整合させるためのカット工程も不要となり、製造コストをより安価にすることができる。

【0022】加えて、超音波溶着を用いるので、接合したい部分のみに局部的に熱を与えることができ、仕切板 10, 20 が熱変形を起こすようなことがない。本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、超音波溶着に代えて、通常の熱溶着を用いることもでき、この場合、溶着後に若干の冷却時間が必要になるが、接着剤を用いる場合のような乾燥工程を不要にできるので、接着剤を用いる場合と比較して製造コストをより安価にすることができる。

【0023】また、上記実施例においては、隣接する一对の仕切板 10, 20 の隣接する端部 10A, 20A 同士を予め連続形成しておいたが、これを熱溶着するようにしても良い。なお、本発明の範囲を超えない範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【0024】

【発明の効果】請求項 1 に係る発明によれば、仕切板を樹脂を含む紙により構成したので、紙のみで構成する場合と比較して、仕切板の強度が向上する結果、積層時の型くずれを防止し且つ耐久性を向上させることができる。また、紙の部分によって高い湿度交換効率を達成できると共に、樹脂の部分によって高い温度交換効率を達成でき、全体として、高い全熱交換効率を達成することができる。さらに、端部同士を熱溶着するので、接着剤を用いる場合のような乾燥工程を不要にでき、製造コストを安価にすることができる。仕切板間隔規制のための凹凸形状をプレス成形時に同時に形成するので、製造コストをより安価にすることができる。

【0025】請求項 2 に係る発明によれば、隣接する仕切板の端部同士が折り曲げ線を介して予め連続形成されているので、上記端部同士を接合する手間を省くことができ、その分、製造コストを安価にすることができる。また、いわゆる 2 個取りの型成形となるので、型打ち回数が半減する結果、製造コストをより安価にすることができる。さらに、上記折り曲げ線を介して連続された仕切板同士の位置決め精度が高くなるので、これら仕切板同士の自由端同士を整合させるためのカット工程も不要となり、製造コストをより安価にすることができる。

【0026】請求項 3 に係る発明によれば、仕切板のプレス成形後に折り曲げ線を切込み成形する場合と比較して、工数を削減でき、その分製造コストを安価にすることができる。請求項 4 に係る発明によれば、超音波溶着であるので、接合したい部分のみに局部的に熱を与えることができ、仕切板が熱変形を起こすようなことがない。その結果、寸法精度の良い熱交換エレメントを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係る熱交換エレメントを構成する単位部材の展開状態を示す分解斜視図である。

7

8

【図2】熱交換エレメントの概略構成を示す模式図である。

【図3】熱交換エレメントの製造工程を模式的に示す概略図である。

【符号の説明】

10, 20 仕切板

10A, 10B, 20A, 20B 端部

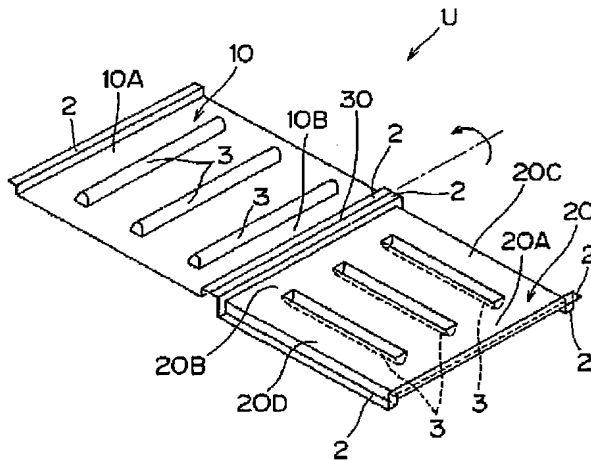
2 リブ (凹凸形状)

3 スペース (凹凸形状)

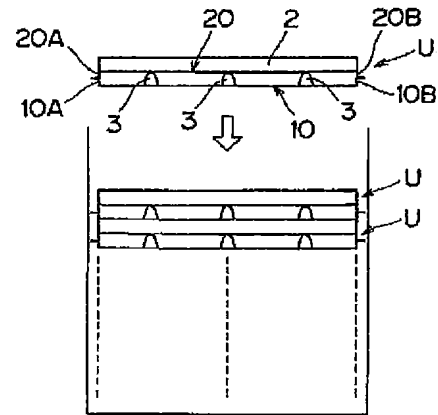
30 折り曲げ線

U 単位部材

【図1】



【図2】



U … 単位部材  
10, 20 … 仕切板  
10A, 10B, 20A, 20B … 端部  
30 … 折り曲げ線  
2 … リブ  
3 … スペース

10, 20 … 仕切板  
10A, 20A … 端部  
10B, 20B … 端部  
2 … リブ  
3 … スペース

【図3】

